

*С. В. Кортов*

## ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ВУЗОВ УрФО

*S. V. Kortov*

Innovation potential and innovation activity of the Ural Region higher school

In the following article innovation potential and innovation activity of the Ural Region higher school has been analyzed. The process model of the technical university innovation activity has been considered.

В Основах государственной инновационной политики РФ до 2010 г. установленной целью является «перевод научно-промышленного потенциала России на инновационный путь развития, построение экономики, основанной на научных знаниях, которая освободит экономическое развитие страны от экспортно-сырьевой зависимости и обеспечит высокую динамику экономического роста в перерабатывающих отраслях». Иными словами, стратегическая цель государства заключается в уменьшении относительной доли продукции сырьевых отраслей в ВВП (диверсификация производства) и обеспечении технологической безопасности экономики России.

Инновационность экономики означает переход на интенсивный тип расширенного воспроизводства, в основе которого лежит научно-технический прогресс и инновационная деятельность (ИД) как факторы, обеспечивающие конкурентные преимущества социально-экономических систем. Необходимость развития инновационной составляющей экономики России неоднократно подтверждалась как в трудах российских экономистов, так и официальных документах Правительства РФ, министерств в ведомств. Однако, по оценкам экспертов, Рос-

сия тратит на исследования и активизацию инновационной деятельности 1,2 % ВВП, причем более 50 % этой суммы приходится на бюджетные инвестиции, тогда как в США этот показатель составляет 2,6–2,7 % ВВП в год, в странах Европейского Союза, Японии доля расходов на НИОКР составляет от 2,7 % до 3,1 % от ВВП [1].

Уровень инновационности экономической среды зависит от многих факторов, основными из которых являются накопленный интеллектуальный потенциал, соответствующая нормативно-законодательная база и институциональная основа, наличие инвестиционных ресурсов рискованного характера (венчурного типа) [2]. Необходимость технического перевооружения локомотивных отраслей экономики России (машиностроение, металлургия, нефтехимия, транспорт), значительное сокращение в количественном и качественном отношении научно-технических отраслевых институтов и центров привели к тому, что в России начал формироваться слой мелких инновационных и инжиниринговых фирм, с одной стороны, а с другой — на крупных предприятиях и холдингах образуются подразделения, связанные с разработкой и внедрением инноваций, повышающих эффективность бизнеса. Однако механизм системно-



го использования научных разработок для управления конкурентными преимуществами в промышленном производстве в России еще не сложился.

Отечественная обрабатывающая промышленность, по-видимому, не может быть в ближайшие годы источником инновационного рывка из-за отсутствия финансовых ресурсов, кадров, структуры управления и сопровождения инновационной деятельности, ориентации на экстенсивную стратегию развития и ценовую конкуренцию. Таким образом, в ближайшее время центрами системной интеграции инновационной активности в России могут быть территории и сохранившаяся система вузовской и академической науки.

Роль вузов в построении региональной инновационной системы связана с развитием следующих направлений деятельности:

- воспроизводство научно-технического (интеллектуального) потенциала, необходимого для разработки и коммерциализации инноваций;
- производство инновационной продукции и услуг собственными силами;
- инкубирование и генерация предприятий малого наукоемкого бизнеса, связанных с вузом;
- формирование инновационной инфраструктуры поддержки ИД, обслуживающей потребности региональной инновационной системы;
- подготовка кадров для ИД;
- формирование инновационной культуры в бизнес-среде.

Активность вузов в развитии всех вышеуказанных видов деятельности позволит сформировать центры инновационной активности региона и институциональную основу региональной инновационной системы.

Одной из форм организации и ведения инновационной деятельности является в настоящее время модель учебно-научно-инновационных комплексов (УНИК) [3]. Однако определение приоритетов научно-инновационной деятельности (НИД) вуза как части социально-экономической среды территории невозможно без решения двух первоочередных задач управления:

- Однозначной и полной идентификации объекта управления (инновации в научно-технической и образовательной сфере);
- Создания системы индикаторов, оценоч-

ных показателей и способов их определения как основы получения информации для принятия обоснованных решений в области государственной инновационной политики и разработки инновационных стратегий вуза.

На сегодня эта задача не решена, что затрудняет разработку научно обоснованных предложений и решений по активизации инновационной деятельности высшей школы России. Накопленный вузами инновационный потенциал требует структурирования, статистического анализа и регулярного мониторинга [4].

Инновационной деятельностью необходимо управлять как системной совокупностью динамических бизнес-процессов [5]. Динамическое состояние системы определяется входами, выходами, функцией управления, ресурсами, обратными связями. Схематично их взаимодействие показано на рис. 1. На состояние системы  $A$  влияют:

- внешняя среда в виде информационного и ресурсного потоков, которые накладывают ограничения на  $A(t)$ ;
- состояние входов  $X$ ;
- предыдущие состояния системы  $A(t-k)$ .

Для решения задачи мониторинга ИД предлагается системно-процессная модель показателей результативности инновационной деятельности вуза, представленная на рис. 2. Все показатели разделены на три группы: учетные (65 показателей), оценочно-аналитические (62 показателя) и рейтинговые (21 показатель). Учетные показатели представляют данные первичного статистического учета по итогам годовой хозяйственной деятельности вуза, оценочно-аналитические нормированные показатели, учитывающие различие масштабов деятельности, рейтинговые — наиболее важные оценочно-аналитические показатели. В соответствии с предложенной классификацией к инфраструктуре основного инновационного процесса было отнесено два показателя, характеризующих наличие инновационно-активных подразделений и малых инновационных предприятий на базе вуза. Семь показателей отражают в количественном и качественном плане инфраструктуру обеспечения (поддержки) инновационной деятельности, один относится к организационной структуре управления инновационной деятельностью.

Все показатели имели объективную количественную оценку (не относились к результа-





Рис. 1. Модель УНИК как динамической системы

там экспертных опросов) и были разбиты на 4 группы:

- Результативность ИД (выход);
- Генерация знаний и идей (вход);
- Управление ИД;
- Обеспечение ИД.

Показатели генерации, управления и обеспечения через ранговую векторную свертку характеризовали агрегат «Инновационный потенциал вуза», показатели результативности после свертки трансформировались в агрегат «Инновационная активность вуза».

Оценка результатов инновационной деятельности УГТУ-УПИ производилась по 62 оценочным показателям. Предварительный анализ состояния управленческого учета ИД в других вузах Уральского региона показал, что все они (кроме УГТУ-УПИ) не имеют в своей структуре специализированных подразделений поддержки инновационной деятельности. Более того, некоторые вузы указали, что все их структурные подразделения (100 %) обеспечивают инновационную деятельность, что не соответствует действительности. Точные сведения об учредительстве вуза в малых предприятиях инновационного бизнеса отсутствуют даже в УГТУ-УПИ. На основании этого два показателя,

отражающие состояние инфраструктуры ИД, были исключены из расчетов рейтинговой оценки для вузов УрФО, поскольку для них отсутствует возможность получения достоверных данных. Таким образом, в процедуре рейтинговой оценки участвовали 19 показателей (таблица 1). Для определения весов каждого фактора и показателей в таблице 1 по технологии Делфи было проведено голосование 9 экспертами (сотрудники УГТУ-УПИ и Уральского Центра инновационного бизнеса, непосредственно связанные с осуществлением ИД) по 5-балльной шкале оценок. Затем методом парных сравнений определены нормированные на единицу в каждом агрегате общие веса показателей.

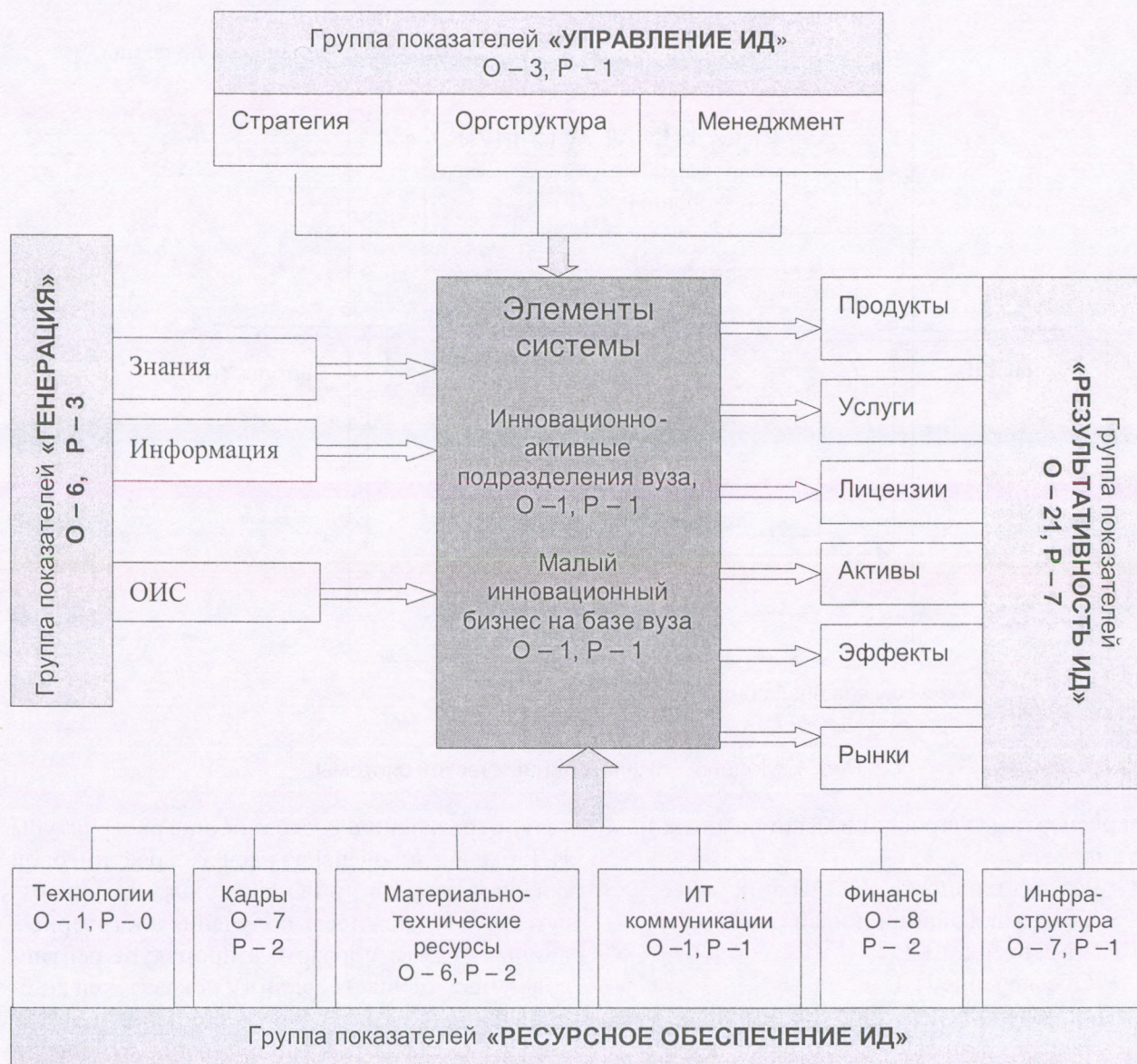
Каждый агрегат для каждого вуза после ранжировки рассчитывался по формуле:

$$R = \sum \sum_i x_{ij}^2, \quad (1)$$

где  $x_{ij}$  —  $i$ -й оцениваемый показатель потенциала или активности  $j$ -го объекта (вуза).

За основу расчета был взят метод эвклидовых расстояний. Суть метода заключается в том, что для каждого ряда локальных однотипных показателей выбирается наибольший в ряду (относящийся к какому-либо из сравнива-





Обозначения: О — количество оценочно-аналитических показателей,  
 Р — рейтинговых показателей.

Рис. 2. Модель учетных и оценочных показателей инновационной деятельности вуза

емых объектов), он принимается равным 1, а все остальные нормируются относительно наибольшего. Данная операция производится в каждом ряду. В результате получается матрица численных значений, где из единиц (группы локальных показателей, принадлежащих разным объектам) можно сформировать модель для сравнения.

Выделение инновационной составляющей в результатах хозяйственной деятельности вуза является сложной задачей, поскольку вузы до последнего времени не были ориентированы на

системное получение дохода от ИД. Традиционно ИД рассматривается как разновидность прикладной науки, а в статистических данных, отражающих экономическое развитие университета, обычно не выделена инновационная составляющая. Этот факт представляет немаловажную проблему, поскольку невозможно управлять неизмеряемым объектом. Сущность ИД не сводится к получению прикладного научно-технического результата. Выход инновационного процесса — продукт или технология, приносящие доход на постоянной основе в виде



## Формат назначения весов для агрегатов и показателей

Агрегат	Фактор	Вес Ф	Показатель	Вес П	Вес общий
R <sub>n</sub>	Ресурсы	0,45	Доля сотрудников вуза с ученой степенью доктора наук	0,066	0,030
			Доля сотрудников вуза с учеными степенями, занятых научно-инновационной деятельностью (НИД)	0,100	0,045
			Обеспеченность коммуникативными ресурсами	0,400	0,220
			Коэффициент обновления компьютерной техники	0,130	0,060
			Коэффициент обновления испытательного, измерительного и производственного оборудования	0,083	0,0375
			Объем затрат на все виды научно-исследовательской и научно-инновационной деятельности	0,117	0,0525
			Доля затрат на НИД в общем объеме затрат на НИР и НИД	0,133	0,056
	Генерация, управление, инфраструктура	0,55	Наличие центров управления НИД в структуре вуза	0,200	0,090
			Число инновационно-активных подразделений	0,160	0,088
			Публикационная активность	0,167	0,075
			Доля публикаций по приоритетным направлениям развития науки, техники и технологии и критическим технологиям на период до 2010 г.	0,140	0,077
			Потенциал ОИС и ноу-хау	0,300	0,165
R <sub>a</sub>	Инновационная активность	1	Уровень доходности научно-инновационной деятельности	0,100	0,100
			Относительный объем экспортированных результатов НИД	0,120	0,120
			Активность поставок инновационной продукции по госзаказу	0,080	0,080
			Относительный объем продажи лицензий на использование ОИС	0,100	0,100
			Экономическая эффективность инновационной деятельности вуза	0,200	0,200
			Бюджетная эффективность (возврат средств)	0,240	0,240
			Доля инновационной продукции, относящейся к перечню критических технологий РФ	0,160	0,160

продаж продукции и услуг, коммерциализации объектов интеллектуальной собственности, управления пакетами ценных бумаг, привлечением венчурных инвестиций и прочей деятельностью, составляющей инновационный бизнес. Формирование университета предпринимательского типа — важнейшая задача построения основ инновационной системы региона.

Первый этап исследования ИД вузов заключался в структуризации и анализе инновационной деятельности крупнейшего технического вуза Свердловской области — Уральского государственного технического университета-УПИ. Идентификация инновационных объек-

тов в результатах хозяйственной деятельности вуза (рис. 3) показывает, что общий доход от ИД составляет ежегодно 33–38 % в структуре доходов, однако темпы роста и доля научно-инновационной активности значительно ниже результатов коммерциализации инноваций в образовании. Производительность труда при осуществлении ИД в 7–8 раз выше, чем при выполнении научно-исследовательских работ и в области предоставления традиционных образовательных услуг. В результате исследования было выявлено, что относительная доля подразделений вуза и административно-управленческого персонала, отвечающих за управление



ИД, практически неизменно и составляет 1,4 % и 0,6 % соответственно. С другой стороны, в УГТУ используются практически все инфраструктурные формы сопровождения ИД: создан технопарк, венчурный фонд «Прогресс», Центры управления объектами интеллектуальной собственности, научно-технической экспертизы и сертификации, центр подготовки специалистов по ИД (кафедра «Инновационные технологии»). В настоящее время идет формирование Центра трансфера технологий. Представленные результаты показывают, что развитие подсистемы управления ИД УГТУ идет гораздо медленнее, чем инфраструктуры, что на сегодня является общим сдерживающим фактором активизации ИД на базе вузов.

Второй этап включал в себя исследование результативности инновационной деятельности вузов УрФО, которая рассчитывалась как коэффициент трансформации инновационного потенциала в инновационную активность ( $R_a / R_n$ , %), где агрегаты  $R_a$  и  $R_n$  определялись в соответствии с формулой (1) в рамках модели рис. 2. Всего была получена информация от 14 вузов из 22 (за исключением вузов чисто гуманитарного профиля), представляющих 64 % всех вузов УрФО, имеющих инновационный и внедренческий потенциал. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Из анализа таблицы 2 видно, что для подавляющего большинства вузов (кроме двух)

инновационный потенциал многократно превышает инновационную активность, то есть эффективность инновационной деятельности крайне низка. Более того, ряд вузов показали отсутствие инновационной активности вообще. Высокие показатели педагогического университета связаны с разработками в области технологий и средств индустрии образования, то есть направлены на получение инновационных продуктов для самой системы Минобразования России. Единственный технический вуз, имеющий результативность инновационной деятельности больше 1 — УГТУ-УПИ. Разброс предельных показателей от 0 до 159,6 % говорит о крайней неоднородности инновационной активности вузов, хотя практически все имеют весьма значимый инновационный потенциал. Процесс коммерциализации объектов интеллектуальной собственности через продажу лицензий зафиксирован только в УГТУ-УПИ. Анализ инфраструктуры управления и сопровождения инновационной деятельности вузов УрФО показал, что они не имеют соответствующих подразделений в организационной структуре, а при необходимости пользуются услугами сторонних организаций. Вузы не ведут учета созданных на их основе или с долевым участием малых инновационных предприятий (исключение составляют фирмы, арендующие площади на территории вуза). На базе или с участием УГТУ-УПИ, по экспертным оценкам, дей-

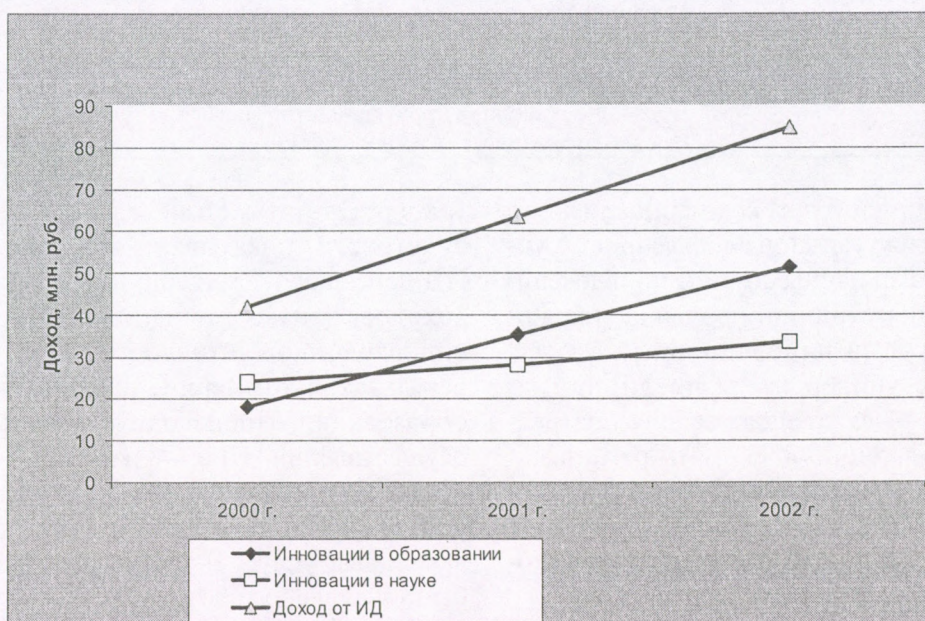


Рис. 3. Структура доходов от инновационной деятельности УГТУ-УПИ



## Результативность инновационной деятельности вузов УрФО

№	Наименование вуза	$R_a / R_n, \%$
<b>Технические университеты, академии, институты</b>		
1	Уральский государственный технический университет-УПИ	107,3
2	Уральский государственный лесотехнический университет	19,5
3	Магнитогорский государственный технический университет	5,9
4	Уральская государственная сельскохозяйственная академия	32,0
5	Снежинская государственная физико-техническая академия	19,5
6	Новоуральский государственный технологический институт	0
7	Челябинский государственный агроинженерный университет	2,6
<b>Университеты</b>		
8	Российский государственный профессионально-педагогический университет	159,6
9	Тюменский государственный университет	53,5
10	Уральский государственный экономический университет	43,4
11	Магнитогорский государственный университет	6,5
12	Югорский государственный университет	0
13	Тюменская государственная архитектурно-строительная академия	0
14	Курганский государственный университет	0

ствуют от 35 до 45 таких предприятий, остальные вузы не дают даже приблизительных оценок.

Таким образом, на основании проведенного исследования результативности инновационной деятельности вузов УрФО можно сделать следующие выводы:

1. Практически во всех вузах ИД не выделяется в управленческой практике и учете результатов как отдельный вид деятельности, что затрудняет анализ инновационной активности и управление.

2. В структуре инновационного потенциала вузов преобладают не коммерциализованные результаты научно-исследовательской деятельности и зарегистрированные объекты интеллектуальной собственности, в то время как ресурсная и инфраструктурная база ИД развита крайне слабо.

3. Результативность инновационной деятельности только для двух вузов выше 100 %, для 2-х вузов — больше 50 %, а остальные вузы показывают достаточно низкую и даже нулевую эффективность.

4. Все вузы кроме УГТУ-УПИ для поддержки инновационной деятельности пользуются услугами сторонних организаций. УГТУ-УПИ развивает собственную инфраструктуру ИД, направленную как на удовлетворение внутренних

потребностей, так и на оказание услуг по сопровождению инновационной деятельности вузам и предприятиям Свердловской области.

5. Создание малых предприятий с участием вуза является стихийным процессом, который практически не управляется и не учитывается вузами.

### Пути активизации инновационной деятельности вузов

В рамках построения инновационной системы территории и достижения существенного вклада результатов инновационной деятельности в валовой региональный продукт вузам необходимо одновременно действовать в двух направлениях:

1. Трансформировать внутреннюю организационную структуру в форму учебно-научно-инновационного комплекса, поставляющего на рынок конкурентоспособную инновационную продукцию;

2. Создавать на своей базе инфраструктуру поддержки и сопровождения инновационной деятельности в регионе.

Роль вуза как производителя инновационной продукции подразумевает решение следующих задач по развитию внутривузовской инфраструктуры:



- выделение инновационной деятельности (наряду с научной и образовательной) в миссии и стратегических целях вуза, создание внутривузовской инновационной системы как части ИД Минобрнауки России, основным институциональным элементом которой являются инновационно-активные подразделения (кафедры, центры, институты, лаборатории и пр.);

- формирование инфраструктуры стратегического и оперативного инновационного менеджмента вуза, опирающейся на специализированные подразделения трансфера технологий и интеллектуальной собственности, управляющих инновационными проектами, создаваемыми на их базе бизнесами и интеллектуальными ресурсами;

- целенаправленная деятельность по созданию на базе вуза и с его участием сети малых предприятий наукоемкого бизнеса, основной задачей которых являются эффективные коммерциализация и использование инновационного потенциала высшей школы;

- формирование системы передачи части результатов инновационной деятельности в учебный и научный процессы с целью их расширенного воспроизводства;

- создание совместно с крупными корпорациями регионального, национального и транснационального уровней исследовательских отраслевых лабораторий и исследовательских центров, встроенных в инновационные процессы высокотехнологичных кластеров и предприятий реального сектора экономики;

- создание координирующих инфраструктурных элементов (советов, рабочих групп и пр.) для интеграции инновационной деятельности институтов РАН и вузов при выполнении крупных инновационных проектов регионального и национального уровней;

- создание постоянно действующих институтов, необходимых для продвижения на рынок инновационной продукции — выставок, конкурсов, ярмарок и иных интерактивных технологий, нужных для развития спроса и конкурентной среды, а также ассоциативных объединений для защиты интересов инновационного бизнеса, развития законодательной, финансовой, материально-технической базы инновационной деятельности и рынка инновационной продукции.

## Литература

1. Наука России в цифрах: 2002. Стат. сб. М.: ЦИСН, 2002.
2. Иванова Н. И. Национальные инновационные системы. М.: Наука, 2002.
3. Кортюв В. С., Устелемов С. В., Кортюв С. В. Уральский государственный технический университет на пути создания учебно-научно-инновационного комплекса // Университетское управление. 2001. № 3(18). С. 36–41.
4. Кортюв С. В., Зеткин А. С. Оценка инвестиционной привлекательности инновационных научно-технических проектов. СПб., 2003 (серия «Инновационная деятельность»). Вып. 21. 53 с.
5. Корольков В. Ф., Брагин В. В. Процессы управления организацией. Ярославль: «Изд. центр Яртелекома», 2001.

